

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-297460

(43)Date of publication of application : 26.10.2001

---

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

---

(21)Application number : 2000-116060

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 18.04.2000

(72)Inventor : YAMAMOTO HIROSHI  
FUJII HITOSHI  
MORI MASANARI  
SANTO TAKEO

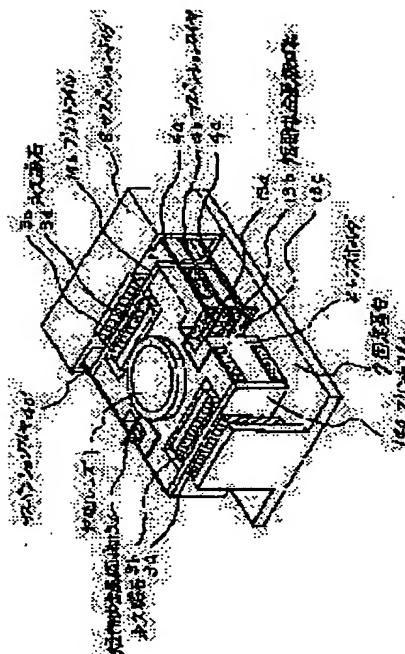
---

### (54) OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a supporting configuration having both a movable coil type power feeding function and a tilt function in an objective lens driving device realizing tangential driving.

**SOLUTION:** In the objective lens driving device of a conventional suspension wire supporting system, plural independent strip-like metallic leaf springs 13a-13c, which are deformable by twisting, are positioned within a virtual plane in the radial direction of a disk including the optical axis of an objective lens 1 and moreover are symmetrically arranged with the objective lens 1 as a center are installed in a lens holder 2, the tip end parts of the leaf springs are connected and fixed by suspension wires 4a-4c, and the other end parts of the strip-like metallic leaf springs are formed into power feeding terminals. Thus, the movable coil type triaxial driven objective lens driving device having both supporting function turntable in the tangential direction and power feeding function is obtained.



---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-297460

(P2001-297460A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/095

識別記号

F I

G 1 1 B 7/095

テマコード (参考)

G 5 D 1 1 8

D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-116060 (P2000-116060)

(22) 出願日 平成12年4月18日 (2000. 4. 18)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山本 寛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 藤井 仁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

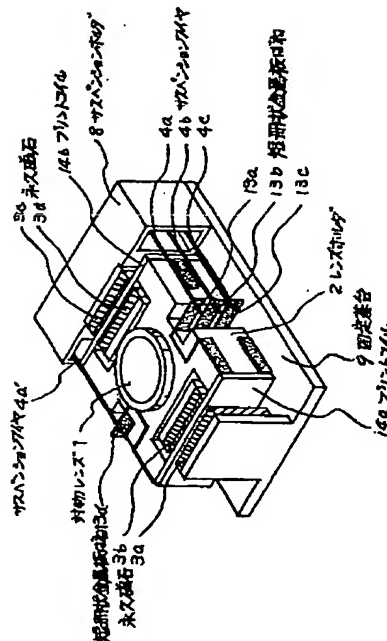
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 タンジェンシャル駆動を実現する対物レンズ駆動装置において、可動コイル型の給電機能とチルト機能を併せ持つ支持構成を提供することを目的とする。

【解決手段】 従来のサスペンションワイヤ支持方式の対物レンズ駆動装置において、レンズホルダ2に対物レンズ1の光軸を含むディスク半径方向の仮想平面内に位置し、かつ対物レンズ1を中心に対称配置された複数の独立した捻り変形可能な短冊状金属板ばね13a~13c'が設置され、この先端部をサスペンションワイヤ4a~4c'で連結固着し、短冊状金属板ばねの他端部を給電用端子とすることにより、タンジェンシャル方向に回転可能な支持機能と給電機能を併せ持つ可動コイル型3軸駆動の対物レンズ駆動装置を可能としたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスクにレーザビームを照射する対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズホルダと、固定基台と、一端が前記固定基台に固着され他端が前記レンズホルダを変形自在に支持する互いに略平行な複数の金属支持線からなる支持手段と、前記レンズホルダを前記対物レンズの光軸方向に駆動するフォーカシング駆動手段と、前記レンズホルダを前記ディスクの半径方向に駆動するトラッキング駆動手段とを備えた対物レンズ駆動装置において、

前記レンズホルダには前記対物レンズの光軸を含む前記ディスク半径方向の仮想平面内に位置し前記対物レンズを中心に対称配置された少なくとも片側3枚の独立した捻り変形可能な短冊状金属板ばねが設置され、前記短冊状金属板ばねのそれぞれの先端部は前記金属支持線の他端と垂直に連結固着されて、前記レンズホルダがフォーカシング方向、トラッキング方向の移動に加えて前記ディスク半径方向の軸周りのタンジェンシャル方向に回転可能とすることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項2】 短冊状金属板ばねは、その他端部を給電用端子とすることを特徴とする請求項1記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項3】 短冊状金属板ばねは、その幅方向がフォーカシング方向で長手方向がトラッキング方向に配することを特徴とする請求項1または2記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項4】 短冊状金属板ばねは、光軸方向に関し、それぞれの板厚が異なることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の対物レンズ駆動装置。

【請求項5】 短冊状金属板ばねは、その周囲をダンピング材で充填されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の対物レンズ駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、対物レンズを介して記録媒体にレーザビームを照射することにより、情報を光学的に記録再生または消去等を行う光ピックアップに装備される対物レンズ駆動装置であって、特にディスクに対する光軸の傾きを補正する機能を有する3軸駆動の対物レンズ駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 対物レンズ駆動装置は、コンパクトディスクなどの円盤状情報記録媒体（以下ディスクという）に光ビームスポットを照射し、ディスク記録面上にビット列で構成される情報を記録再生する光学的情報記録再生装置において、光スポットを形成する対物レンズを駆動するものである。ディスクの回転に伴い、光スポットとビット列との空間的なずれ、すなわちディスク面ぶれなどの上下運動から発生するフォーカシングずれやディスクの偏心などによるトラッキングずれが発生しこれら

を補正するために対物レンズをディスクに対して垂直な方向（以下フォーカシング方向という）、ディスクの半径方向（以下トラッキング方向という）に駆動して、常にスポットがビット列に対して適切に位置するように制御する。

【0003】 上記のような光学的情報記録再生装置において、ディスク回転による面ぶれやディスクの撓みにより、ディスク面に対する対物レンズの光軸傾き（以下チルトという）が発生する。このチルトは、ディスク円周方向を軸として対物レンズの光軸がディスク半径方向に傾斜するラジアルチルトと、ディスクの半径方向を軸として対物レンズの光軸がディスク円周方向に傾斜するタンジェンシャルチルトとに分解することができる。

【0004】 チルトが発生すると、光学的な収差が対物レンズ開口率の3乗に比例して発生し、記録再生信号の劣化の原因となる。DVDなど高密度記録ディスクにおいては、チルト発生による記録信号の時間軸変動（ジッタ）劣化への影響が増大し、正常な記録再生が困難となる。このような問題を解決するために、出願人は光学的情報記録再生装置では、特願平11-182494号で提案したように、サスペンションワイヤの他端を固着した中継部材とレンズホルダとを弾性変形可能部材で連結し、レンズホルダを含む可動部分が回転可能となるよう支持することによりタンジェンシャルチルトの補正を行うものが提案されている。

【0005】 以下、対物レンズ駆動装置（特願平11-182494号）について図面を参照して説明する。図4は、その対物レンズ駆動装置の構成を示す斜視図、図5は、駆動方向を定義する分解斜視図である。

【0006】 図4および図5において、1は対物レンズ、2はレンズホルダ、3a、3bは永久磁石、4a～4dはサスペンションワイヤ、5a、5bは対向ヨーク、6a、6bはトラッキングコイル、7a、7bはフォーカシングコイル、8はサスペンションホルダ、9は固定基台、10a、10bは弾性変形可能部材、11a、11bは中継部材、12はディスク、Oは回転中心である。可動部の駆動方向の定義として、±F<sub>o</sub>はディスク記録面に対し垂直方向の動作を示すフォーカシング方向、±T<sub>k</sub>はディスクに対し半径方向の動作を示すトラッキング方向、±T<sub>t</sub>はディスク記録面に対し円周方向のチルト動作を示すタンジェンシャルチルト方向である。

【0007】 対物レンズ1、永久磁石3a、3bはレンズホルダ2に固着され、また中継部材11a、11bは弾性変形可能部材10a、10bを介してレンズホルダ2に連結されて、全体として可動部を構成している。サスペンションワイヤ4a～4dは、一端が固定基台9に設置されたサスペンションホルダ8に固着され、他端が中継部材11a、11bに固着されて、可動部全体をフォーカシング方向、トラッキング方向に変位自在に支持

している。また、対向ヨーク5 a、5 bにトラッキングコイル6 a、6 bおよびフォーカシングコイル7 a、7 bが巻線されており、永久磁石3 a、3 bと対応する位置に配置され固定基台9に固定されている。

【0008】弾性変形可能部材10 a、10 bはレンズホルダ2とサスペンションワイヤ4 a~4 dが固着された中継部材11 a、11 bとを結合し、レンズホルダ2を弾性変形可能部材の軸周り、すなわちタンジェンシャルチルト方向±T tに回動可能に支持している。

【0009】次に、駆動および制御について説明する。フォーカシング駆動は、永久磁石3 a、3 bがコイルの発生する電磁磁束に対して受ける電磁力が+ F o、+ F oの同一方向となるようにフォーカシングコイル7 a、7 bにそれぞれ電流を流してフォーカシング駆動を行う。トラッキング駆動も同様に、永久磁石3 a、3 bがコイルの発生する電磁磁束に対して受ける電磁力が+ T k、+ T kの同一方向となるようにトラッキングコイル6 a、6 bにそれぞれ電流を流してトラッキング駆動を行う。フォーカシング制御およびトラッキング制御は、ディスク面ぶれや偏心などのディスク変動に対する光ビームのずれを検出する光学的なエラー検出手段（図示せず）からの信号を参照として、このエラー信号が常に最小となるよう追従駆動して制御する。

【0010】タンジェンシャル駆動は、永久磁石3 a、3 bが互いに逆方向の電磁力+ F o、- F o（あるいは- F o、+ F o）を受けるようにフォーカシングコイル7 a、7 bに電流を流し、可動部に± T t方向の回転モーメントを発生させてタンジェンシャルチルト方向に動作させる。この時の回転軸は弾性変形可能部材10 a、10 bの回転軸である。タンジェンシャルチルト制御は、チルトセンサ等のチルト検出手段（図示せず）からのエラー信号を参照としてチルトが常時最小となるように、あるいは時間軸誤差信号（ジッタ）が常に最適値となるようにタンジェンシャル駆動し、対物レンズ2のチルトによる光学的収差の影響を除去して安定した記録再生が可能となっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年チルト補正機能に加えて、装置の高速化、小型化が進むことにより対物レンズ駆動装置の追従性能の向上が要求され、特に高速動作を満足するためには軽くて小さく、かつ強力な駆動機構を持つことが不可欠となっている。すなわち、高感度でチルト補正可能なものが強く要望されている。

【0012】前述した特願平11-182494号では、駆動方式が、可動部側に永久磁石を搭載した一般的に可動磁石型と言われるものであり、可動部側にコイルを搭載した可動コイル型のように可動部からの給電手段を必要としない利点があるが、問題点として、構造上磁気回路を開磁路にできないため磁気効率が低下すること

と、永久磁石の重量の点から可動部が重くなるため駆動感度を上げることに限界があった。したがってチルト補正機能を有するも駆動感度の点で課題を残したものであった。

【0013】本発明は、上記のような対物レンズ駆動装置の課題に鑑み、駆動方式を可動磁石型から可動コイル型にし駆動感度を高めるとともに、チルト機能と給電機能を併せ持つ支持構成を有する対物レンズを提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、ディスクにレーザビームを照射する対物レンズと、この対物レンズを保持するレンズホルダと、固定基台と、一端が固定基台に固着され他端がレンズホルダを変形自在に支持する互いに略平行な複数の金属支持線からなる支持手段と、レンズホルダを対物レンズの光軸方向に駆動するフォーカシング駆動手段と、レンズホルダをディスクの半径方向に駆動するトラッキング駆動手段とを備え、レンズホルダには対物レンズの光軸を含むディスク半径方向の仮想平面内に位置し、かつ対物レンズを中心に対称配置された少なくとも片側3枚の独立した捻り変形可能な短冊状金属板ばねが設置され、この短冊状金属板ばねのそれぞれの先端部と金属支持線の他端とを垂直に連結固着することで、レンズホルダがフォーカシング方向、トラッキング方向およびディスク半径方向の軸周りのタンジェンシャル方向に回動可能とすることを特徴としている。

【0015】上記構成によれば、短冊状金属板ばねの他端部を給電用端子とすることで、可動コイル型での給電手段を容易にし、高感度でチルト補正可能な対物レンズ駆動装置が実現される。

【0016】前記短冊状金属板ばねは、その幅方向がフォーカシング方向で長手方向がトラッキング方向に配され、また、光軸方向に関し、それぞれの板厚が異なるよう構成されてもよい。さらに、短冊状金属板ばねの周囲をダンピング材で充填されることが好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の斜視図、図2は駆動方向を定義する分解斜視図、図3

(a)、(b)は回動原理説明と板ばね構成の別実施例における回動中心移動を示す模式図である。なお、本発明はタンジェンシャル駆動の構成に関するものであるため、実施の形態でのモデルはフォーカシング駆動、トラッキング駆動およびタンジェンシャル駆動の3軸駆動を行う対物レンズ駆動装置とする。

【0018】図1および図2において、1は対物レンズ、2はレンズホルダ、3 a~3 dは永久磁石、4 a~4 cと4 a'~4 c'（一部図示せず）はサスペンシ

ンワイヤ、8はサスペンションホルダ、9は固定基台、12はディスク、13a~13cと13a'~13c' (一部図示せず)は短冊状金属板ばね、14a、14bはプリントコイル(従来例でのトラッキングコイル6とフォーカシングコイル7を内蔵したもの)、Oは回動中心である。可動部の駆動方向の定義として、 $\pm F_o$ はディスク記録面に対し垂直方向の動作を示すフォーカシング方向、 $\pm T_k$ はディスクに対し半径方向の動作を示すトラッキング方向、 $\pm T_t$ はディスク記録面に対し円周方向のチルト動作を示すタンジェンシャルチルト方向である。

【0019】対物レンズ1とプリントコイル14a、14bはレンズホルダ2に固着され、また短冊状金属板ばね13a~13c、13a'~13c'はそれぞれ独立にレンズホルダ2に例えば一体成形され、全体として可動部を構成している。サスペンションワイヤ4a~4c、4a'~4c'は、一端が固定基台9に設置されたサスペンションホルダ8に固着され、他端が短冊状金属板ばね13a~13c、13a'~13c'のそれぞれの先端部に垂直に連結固着されて、可動部全体をフォーカシング方向、トラッキング方向に変位自在に支持している。また、永久磁石3a~3dは、プリントコイル14aを永久磁石3aと3bで、プリントコイル14bを永久磁石3cと3dで互いに異極が対面する方向で挟み込む構成で固定基台9にそれぞれ固着されている。

【0020】短冊状金属板ばね13a~13c、13a'~13c'はレンズホルダ2とサスペンションワイヤ4a~4c、4a'~4c'とを結合し、レンズホルダ2をディスク半径方向の軸周り、すなわちタンジェンシャルチルト方向 $\pm T_t$ に回動可能に支持している。

【0021】次に、駆動および制御について説明する。フォーカシング駆動は、永久磁石3a~3dの発生する磁力によりプリントコイル14a、14bに内蔵されたそれぞれのフォーカシングコイル(図示せず)に発生する電磁力が $+F_o$ 、 $+F_o$ の同一方向となるようにフォーカシングコイルにそれぞれ電流を流してフォーカシング駆動を行う。トラッキング駆動も同様に、永久磁石3a~3dの発生する磁力によりプリントコイル14a、14bに内蔵されたそれぞれのトラッキングコイル(図示せず)に発生する電磁力が $+T_k$ 、 $+T_k$ の同一方向となるようにトラッキングコイルにそれぞれ電流を流してトラッキング駆動を行う。フォーカシング制御およびトラッキング制御は、ディスク面ぶれや偏心などのディスク変動に対する光ビームのずれを検出する光学的なエラー検出手段(図示せず)からの信号を参照として、このエラー信号が常に最小となるよう追従駆動して制御する。

【0022】タンジェンシャル駆動は、プリントコイル14a、14bに内蔵されたそれぞれのフォーカシングコイルが互いに逆方向の電磁力 $+F_o$ 、 $-F_o$ (あるいは

は $-F_o$ 、 $+F_o$ )を発生するようにフォーカシングコイルに電流を流し、可動部に $\pm T_t$ 方向の回転モーメントを発生させてタンジェンシャルチルト方向に動作させる。この時の回動中心Oは、複数の短冊状金属板ばねの合成された捻りおよび撓みにより決定される。タンジェンシャルチルト制御は、チルトセンサ等のチルト検出手段(図示せず)からのエラー信号を参照としてチルトが常時最小となるように、あるいは時間軸誤差信号(ジッタ)が常に最適値となるようにタンジェンシャル駆動し、対物レンズ1のチルトによる光学的収差の影響を除去して安定した記録再生を実現する。

【0023】次に、短冊状金属板ばね13a~13c、13a'~13c' (一部図示せず)の詳細および効果について説明する。短冊状金属板ばねは主にりん青銅などの導電性のばね材からなる捻り変形可能な板ばねで、レンズホルダ2にそれぞれ独立に一体成形されており、サスペンションワイヤとの連結部とは逆の他端部を給電用端子とすることで可動コイル型対物レンズ駆動装置での給電手段を容易にしている。本発明の一実施形態の3軸駆動では、プリントコイル14aからフォーカシングコイル給電線2本、同じく14bからもフォーカシングコイル給電線2本、また、14aと14bからトラッキングコイル給電線2本合計6本の給電線が必要となることから、短冊状金属板ばねは対物レンズを中心に片側3枚計6枚設置されている。これにより、タンジェンシャルチルト機能を有し、かつ駆動感度の高い可動コイル型3軸駆動の対物レンズ駆動装置が得られる。

【0024】短冊状金属板ばねは、その幅方向がフォーカシング方向で長手方向がトラッキング方向に配されているため、捻り方向すなわちタンジェンシャル方向は比較的柔らかいばねを有するが、フォーカシングおよびトラッキング駆動時はレンズホルダ2と剛体として働き、それぞれの運動方向に対する独立性の高い支持系が構築可能となる。また、短冊状金属板ばねの厚み、幅、長さを選定することで、タンジェンシャル駆動の任意の1次共振周波数と適切な駆動感度の設定が可能となる。

【0025】また、図3(a)に、短冊状金属板ばねの回転動作原理を示す。まず、本発明の一実施形態では、レンズホルダに回転モーメントが働いても短冊状金属板ばねのサスペンションワイヤが連結固着されている側は、サスペンションワイヤの座屈方向のばね乗数が短冊状金属板ばねの捻りおよび撓み方向のばね乗数よりはるかに強いいため変位しない構造となっている。

【0026】短冊状金属板ばねの配置構成において、図3(a)の場合は、光軸方向に同厚同形状で同間隔に配されているため、レンズホルダにフォーカシングコイルによる左右対称な回転モーメント $+F$ および $-F$ が加わると、短冊状金属板ばね13aと13cに発生する捻り角 $\theta$ および撓み量 $\delta$ はそれぞれ方向が逆で等しくなり、その結果13bの中心が回動中心Oとなる。この場合1

3bは捻りのみで撓みは発生していないことになる。

【0027】一方、図3(b)に示したものは、(a)の問題点を改善すべく考案したもので、回動中心をできるだけ対物レンズ1の主点位置に近づけることにより、レンズホルダ2の回動に際し、対物レンズのタンジェンシャル方向の変位量 $\beta$ を極力小さくするための構成である。図3(b)での短冊状金属板ばねの配置構成は光軸方向に同形状同間隔ながら、それぞれ板厚が異なるものを配している。具体的には、ばね乗数が $13a > 13b > 13c$ となるように構成する。すなわち、レンズホルダ2に回転モーメント $+F$ および $-F$ が加わると、

(a)と比較した変化量はそれぞれの撓み量が $13c$ では $\beta + a$ 、 $13b$ では $+a$ 、 $13a$ では $\beta - a$ となり、その結果変位量が最も少ない $13a$ の方に回動中心 $O'$ が移動し、対物レンズ1の変位量が $\beta - a$ となり、記録再生信号の時間軸変動を最小に抑制する効果が得られる。

【0028】なお、短冊状金属板ばねの周囲をダンピング材で充填する構成とすれば、タンジェンシャル駆動特性の1次共振周波数における振幅値を低減することができる。

【0029】以上の実施の形態においては、説明の簡素化のためフォーカシング駆動、トラッキング駆動、タンジェンシャル駆動の3軸駆動を行う対物レンズ駆動装置をモデルとして記載したが、例えば、プリントコイルにラジアル駆動用コイルを追加設置することにより、ラジアルチルト駆動も可能にした4軸駆動としても使用できる。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、独立した複数の短冊状金属板ばねをレンズホルダに設け、この先端部をサスペンションワイヤで連結固着し、他端部を給電端子とすることにより、タンジェンシャル方向に回動可能な機能と給電機能を併せ持つ可動コイル型3軸駆動の対物レンズ駆動装置が実現できる。すなわち、高感度かつチルト補正可能な構成を得ることができるものである。

【0031】また、短冊状金属板ばねは、その幅方向が

フォーカシング方向で長手方向がトラッキング方向に配されているため、捻り方向すなわちタンジェンシャル方向は比較的柔らかいばねを有するが、フォーカシングおよびトラッキング駆動時はレンズホルダと剛体として働き、それぞれの運動方向に対する独立性の高い支持系が構築可能となる。

【0032】なお、短冊状金属板ばねの厚み、形状を任意に選ぶことで、タンジェンシャル駆動の適切な1次共振周波数と駆動感度の設定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における対物レンズ駆動装置の構成を示す斜視図

【図2】本発明の一実施の形態における駆動方向の定義を示す分解斜視図

【図3】回動原理説明と板ばね構成の別実施例における回動中心移動を示す模式図

【図4】先に提案した対物レンズ駆動装置の構成を示す斜視図

【図5】先に提案した対物レンズ駆動装置の駆動方向の定義を示す分解斜視図

【符号の説明】

1 対物レンズ

2 レンズホルダ

3a~3d 永久磁石

4a~4c' (一部図示せず) サスペンションワイヤ

8 サスペンションホルダ

9 固定基台

12 ディスク

13a~13c' (一部図示せず) 短冊状金属板ばね

14a, 14b プリントコイル

O, O' 回動中心

$\pm F_o$  フォーカシング駆動方向

$\pm T_k$  トラッキング駆動方向

$\pm T_t$  タンジェンシャル駆動方向

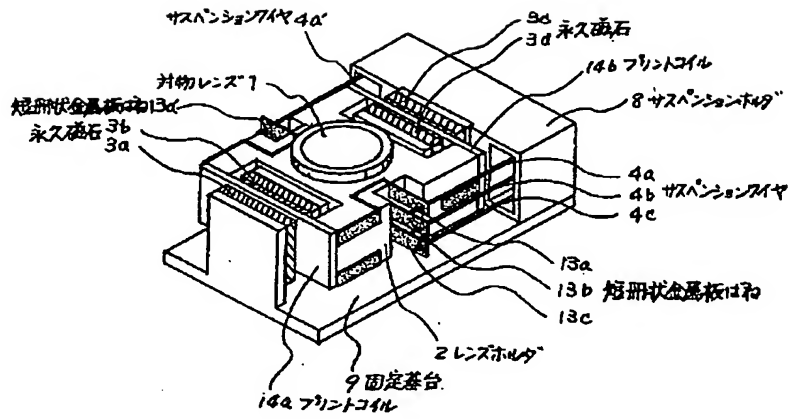
$\pm F$  回転モーメント

$\theta$  捻り角

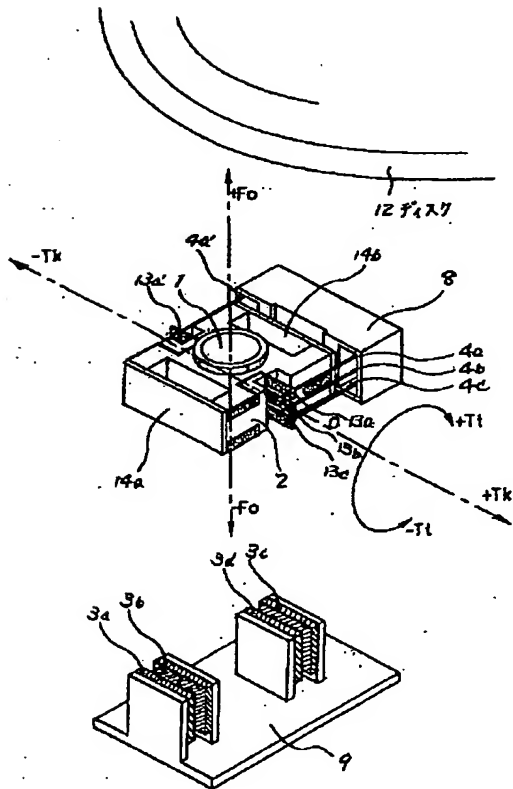
$\delta$  撓み量

$\beta$  回動時の対物レンズ変位量

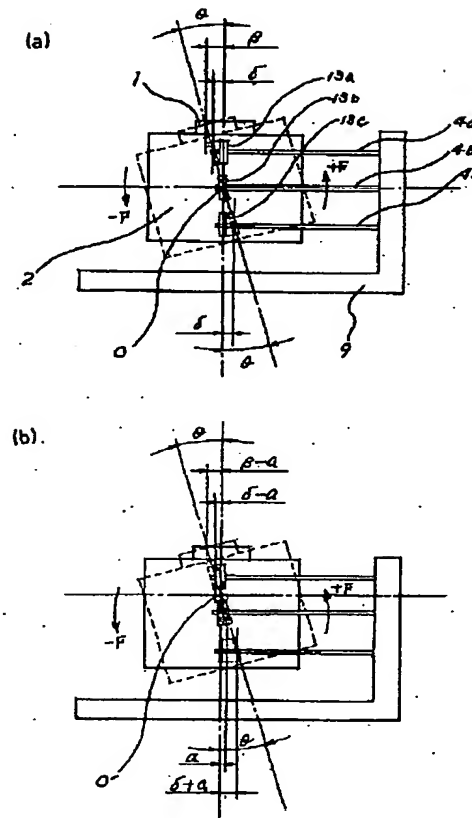
【圖 1】



【圖2】

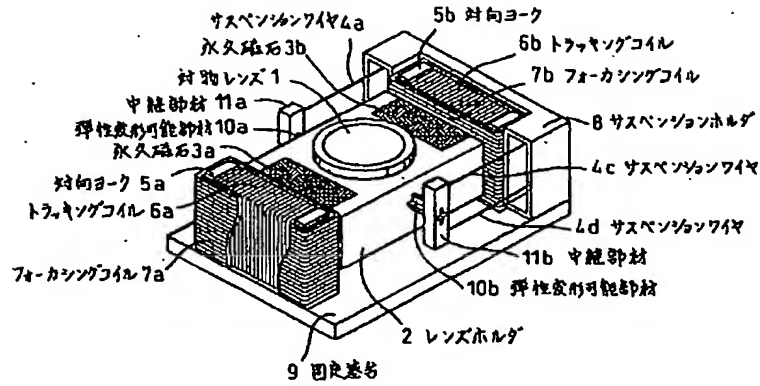


【図3】

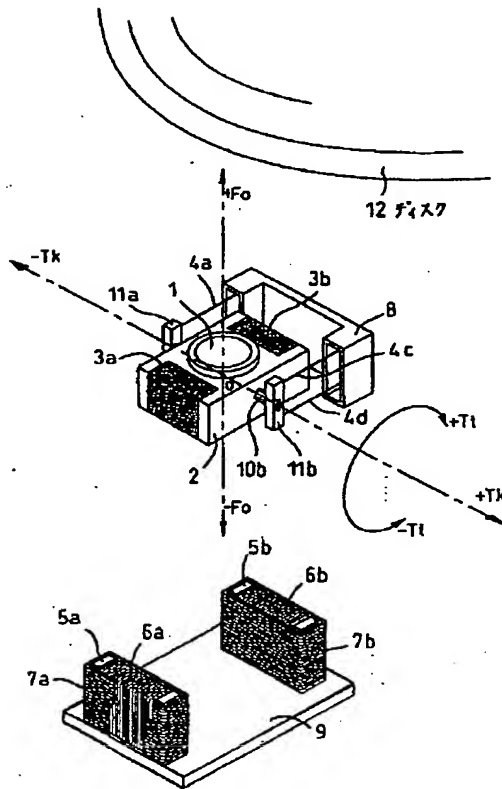




【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 毛利 政就  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 三東 武生  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(8)

特開2001-297460

Fターム(参考) SD118 BA01 DC03 EA02 EC05 EC10  
FA21 FA25 FB04 FB12